

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08176407 A**

(43) Date of publication of application: 09.07.86

(51) Int. Cl.  
**C08L 63/00**  
**C08G 59/62**  
**H01L 23/29**  
**H01L 23/31**

(21) Application number: **06320046**(71) Applicant: **SUMITOMO BAKELITE CO LTD**(22) Date of filing: **22.12.94**(72) Inventor: **NIKAIDO HIROMOTO**(54) **EPOXY RESIN COMPOSITION**

## (57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an epoxy resin compsn. which has a good moldability, a good balance between bending strength and adhesion to a lead frame, and excellent resistances to soldering crack and moisture.

semiconductor device, contains as the essential components an epoxy resin, a phenol resin curative, 80wt.% or higher (based on the compsn.) inorg. filler, and a cure accelerator and gives a molding which exhibits, before post curing, a wt. loss by solvent extraction of 0.1-0.3%.

COPYRIGHT: (C)1996 JPO

CONSTITUTION: This compsn., for sealing a

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-176407

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 08 L 03/00	N K T			
C 08 G 59/02	N J S			
H 01 L 23/28				
23/31				
		H 01 L 23/30	R	
		審査請求	未請求	請求項の数 〇 L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-320046

(22) 出願日 平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 二階堂 広基

東京都千代田区内幸町1丁目2番2号 住

友ベークライト株式会社内

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物

(57) 【要約】

【構成】 エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分し、全エポキシ樹脂組成物中に該無機充填材を80重量%以上含み、かつ全エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%である半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【効果】 成形性が良好で、リードフレームとの密着性と曲げ強度のバランスがよく、耐半田クラック性及び耐湿性に優れている。

(2)

特開平8-176407

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とし、全エポキシ樹脂組成物中に該無機充填材を80重量%以上含み、かつ全エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、成形性、半導体デバイスの表面実装化における耐半田クラック性及び実装後の耐湿信賴性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品を熱硬化性樹脂で封止しているが、特に集積回路では耐熱性、耐湿性に優れたオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック樹脂、充填材として溶融シリカ、結晶シリカ等の無機充填材を配合したエポキシ樹脂組成物が用いられている。ところが近年、集積回路の高集積化に伴いチップがだんだん大型化し、かつパッケージは従来のDIPタイプから表面実装化された小型、薄型のQFP、SOP、SOJ、TQFP、TQFP、PLCCに変わってきている。これらの大型パッケージは成型時に成型不良が生じやすく、更に成型後に吸湿した水分が、半田付け工程で急激に膨張しクラックが発生する。これらのクラックにより耐湿性が劣化してしまう問題がでてきている。従って、これらの大型パッケージを封止するのに適した信頼性の高い半導体封止用樹脂組成物の開発が望まれている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、これらの問題に対してポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率を0.1～0.3%にすることで、成形性、表面実装化における耐半田クラック性及び実装後の耐湿信賴性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とし、全エポキシ樹脂組成物中に該無機充填材を80重量%以上含み、かつ全エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%である半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。

【0005】 半導体素子をエポキシ樹脂組成物で封止する場合、通常タブレット状の材料を低圧トランスファー成形機で成形温度150～180℃、注入圧50～130k g/cm<sup>2</sup>、硬化時間50～300秒で成形

し、この成形品を150～180℃、5～20時間程度でポストキュアしている。本発明は、エポキシ樹脂組成物を低圧トランスファー成形機にて175℃、70k g/cm<sup>2</sup>、120秒の条件で成形した成形品のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であれば、半導体素子をエポキシ樹脂組成物で封止する際の成形性が良好で、ポストキュア後の硬化した樹脂組成物とリードフレームとの密着性に優れ、かつ曲げ強度も強くバランスがとれることから、基板実装時における半導体パッケージの耐半田クラック性を向上させ、更に耐湿信賴性を向上させるものである。エポキシ樹脂組成物のポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1～0.3%であれば、ポストキュア後でもポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率の効果がおよび、硬化した樹脂組成物とリードフレームとの密着性と曲げ強度のバランスがよくなる。ポストキュア前の成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1%未満であるとポストキュア後の硬化した樹脂組成物とリードフレームとの密着性が低下し耐湿信賴性は向上しない。又重量減少率が0.3%を超えると硬化性が不十分であり、未硬化、離型不良等の成形不良が生じ、ポストキュア後の硬化した樹脂組成物の曲げ強度が低下し耐半田クラック性が低下し、耐湿信賴も劣ることとなる。

【0006】 本発明での成形品の溶媒抽出後の重量減少率の測定方法について詳細に説明する。エポキシ樹脂組成物を低圧トランスファー成形機にて175℃、70k g/cm<sup>2</sup>、120秒の条件で成形し、重量減少率測定用の成形品(50mmφ×5mm)を作成する。この成形品を減圧デシケーター中、シリカゲル存在下で24時間乾燥処理し、その重量を精秤し乾燥重量(重量A)とする。次にこの成形品と、エポキシ樹脂やフェノール樹脂硬化剤を溶解するアセトンにピーカーに入れ室温で1週間攪拌後、取り出し175℃で12時間乾燥処理し、重量(重量B)を測定し、以下の式より重量減少率を算出する。

$$\text{重量減少率} = ((\text{重量A} - \text{重量B}) / \text{重量A}) \times 100 (\%)$$

【0007】 本発明に用いるエポキシ樹脂は、エポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を言う。例えば、ビスフェノール型エポキシ化合物、ビスフェノール型エポキシ化合物、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ化合物、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂及びトリアジン核含有エポキシ樹脂等が挙げられ、単独もしくは混合して用いられる。本発明で用いるフェノール樹脂硬化剤としては、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアルキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ト

(3)

特開平8-176407

3

4

リフェノールメタン化合物等が挙げられ、特にフェノールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂及びこれらの混合物が好ましい。又、これらの硬化剤の配合量としてはエポキシ樹脂のエポキシ基数と硬化剤の水酸基数を合わせるように配合することが好ましい。

【0008】本発明に用いる硬化促進剤は、エポキシ基と水酸基との硬化反応を促進させるものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを広く使用することができる。例えば、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスフィン、テトラフェニルボレート、トリス-2,6ジメチルフェニルホスフィン、2-メチルイミダゾール等が挙げられ、単独もしくは混合して用いられる。又、配合量は、成形品の溶媒抽出後の重量減少率が0.1~0.3%となるように配合する必要がある。更にフェノール樹脂硬化剤と硬化促進剤とは、予め溶融混合することが望ましい。本発明で用いる無機充填材としては、一般に封止材料として使用されているものを広く使用することができる。特に球状シリカ粉末、及び溶融シリカ粉末と球状シリカ粉末との混合物が好まし

\*い。又無機充填材の配合量としては、耐半田クラック性の点から総エポキシ樹脂組成物量に対して80~95重量%が好ましい。80重量%未満だと耐半田クラック性が不都合である。又95重量%を超えると流動性が不十分である。

【0009】本発明のエポキシ樹脂組成物は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とするが、これ以外に必要に応じてシランカップリング剤、ブロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、ヘキサブロムベンゼン等の阻燃剤及びシリコーンオイル、ゴム等の低粘性添加剤等の種々の添加剤を適宜配合しても差し支えない。又本発明の封止用エポキシ樹脂組成物を成形材料として製造するには、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、硬化促進剤、無機充填材、その他の添加剤をミキサー等によって十分に均一に混合した後、更に熟ロールまたは、ニーダー、二軸混練機で混練し、冷却後粉砕して封止材料とすることができる。

【0010】本発明を実施例で具体的に説明する。

実施例1

下記組成物

ビスフェノールF型エポキシ樹脂 (融点85℃, エポキシ当量200g/eq)	8.2重量部
ブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂 (エポキシ当量400g/eq)	1.0重量部
溶融混合物A	4.8重量部
溶融シリカ粉末 (平均粒径10μm, 比表面積2.0m <sup>2</sup> /g)	30重量部
球状シリカ粉末 (平均粒径30μm, 比表面積2.5m <sup>2</sup> /g)	55重量部
カーボンブラック	0.5重量部
カルナバワックス	0.5重量部

をミキサーで常温で混合し、70~100℃で2軸ロールにより混練し、冷却後粉砕して成形材料とした。溶融混合物Aとは、フェノールノボラック樹脂 (軟化点65℃, 水酸基当量105g/eq) 4.6重量部とトリフェニルホスフィン0.2重量部を100℃で30分間溶融混合したものである。

【0011】得られた成形材料をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて175℃, 70kg/cm<sup>2</sup>, 120秒の条件で重量減少率測定用の成形品 (50mmφ×5mm) を作成した。又半田クラック試験用52pQFP (チップ5×5mm)、半田耐湿性試験用16pSOP (チップ6×6mm)、密着力試験用 (引抜きテストピース (16pDIP型成形品)、240℃のオープン中で専用の治具にテストピースを固定し、テンシロンにてリードフレームを引抜き、硬化した樹脂組成物とリードフレーム間の密着力を測定) 及び曲げ強度試験 (テストピース10×60mmで、厚さ4mm, JISK-6911で測定) 用は低圧トランスファー成形機にて175℃, 70kg/cm<sup>2</sup>, 120秒の条件で成形し、175℃, 8時間ポストキュアすることによ

り得た。得られた成形品の重量減少率を測定し、封止したテスト用素子については下記の半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行なった。

重量減少率: 前記した方法で測定した。

半田クラック試験: 封止したテスト用素子を85℃, 85%RHの環境下で、72時間及び120時間処理し、その後250℃の半田槽に10秒間浸漬後顕微鏡で外部クラックを観察した。

半田耐湿性試験: 封止したテスト用素子を85℃, 85%RHの環境下で72時間処理し、その後250℃の半田槽に10秒間浸漬後、プレッシャークッカー試験 (125℃, 100%RH) を行い、回路のオープン不良を測定した。これらの評価結果を表1に示す。

【0012】実施例2

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様に成形材料を得、実施例1と同様に評価した。溶融混合物Bとはパラキシリレン変性フェノール樹脂 (三井炭産 (株)・製) (軟化点75℃, 水酸基当量180g/eq) 6.2重量部とテトラフェニルホスフィン、テトラフェニルボレート0.3重量部を200℃で2時間溶融

(4)

特開平8-176407

5

6

混合したものである。評価結果を表1に示す。

#### 実施例3

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、実施例1と同様に評価した。溶解混合物Cとは前記のパラキシリレン変性フェノール樹脂3、9重量部とトリス-2、6-ジメトキシフェニルホスフィン0、2重量部を100℃で1時間溶解混合したものである。評価結果を表1に示す。

#### 実施例4

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、実施例1と同様に評価した。比較例1で用いるフェノールノボラック樹脂の軟化点は85℃、水酸基当量は105g/cqである。評価結果を表1に示す。

\*材料を得、実施例1と同様に評価した。パラキシリレン変性フェノール樹脂は、前記したものと同じである。評価結果を表1に示す。

#### 比較例1~4

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得、実施例1と同様に評価した。比較例1で用いるフェノールノボラック樹脂の軟化点は85℃、水酸基当量は105g/cqである。評価結果を表1に示す。

[0013]

[表1]

	実施例				比較例			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ビスフェノールA型エポキシ樹脂	8.2	6.4	3.9	3.8	8.2	6.5	3.8	
ブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂				1.0				
溶解混合物A	4.8							
溶解混合物B		6.6						
溶解混合物C			4.1					
パラキシリレン変性フェノール樹脂				3.8		6.3	3.8	
フェノールノボラック樹脂					4.6			
*1					0.2	0.2		
*2				0.3				0.4
球形シリカ粉末	30	30	35	35	30	30	35	
球状シリカ粉末	55	55	55	55	55	55	55	
カーボンブラック				0.5				
カルナバワックス				0.5				
重量割合率	%	0.25	0.21	0.12	0.13	0.25	0.31	0.08
成形性	◎~○	◎	◎	◎	△~×	×	○	
密着力(240℃)	Kgf	8.5	9.7	11.3	10.8	10.1	10.9	6.4
曲げ強さ(240℃)	Kg/mm <sup>2</sup>	2.4	2.6	3.1	2.9	2.3	1.9	3.4
半田クラック試験	試験 72時間	0/8	0/8	0/8	0/8	5/8	3/8	0/8
(クラック数/総数)	120時間	5/8	3/8	0/8	1/8	8/8	8/8	3/8
半田耐湿性平均寿命	時間	500<150	500<180	80	120	50		

\*1:トリフェニルホスフィン、\*2:トリス-2,6-ジメトキシフェニルホスフィン、

[0014]

く、表面実装化における耐半田クラック性及び実装後の

【発明の効果】本発明によると、成形性が良好で、かつ 30 耐湿信頼性に優れている。

リードフレームとの密着性と曲げ強度のバランスがよ